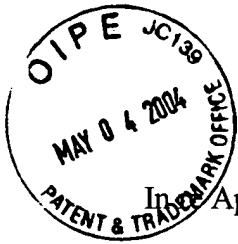


03500.017924

PATENT APPLICATION



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Application of:

MITSU HARU SAWAMURA ET AL.

Application No.: 10/787,305

Filed: February 27, 2004

For: REFLECTION MIRROR AND  
OPTICAL EQUIPMENT USING  
THE SAME

)  
:  
Examiner: Not Yet Assigned  
)  
:  
Group Art Unit: Not Yet Assigned  
)  
:  
)  
:  
)  
:  
)  
May 3, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

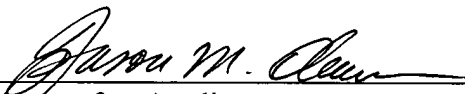
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is  
a certified copy of the following foreign application:

2003-053318, filed February 28, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

Registration No. 48,512

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 425491v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 8 日  
Date of Application:

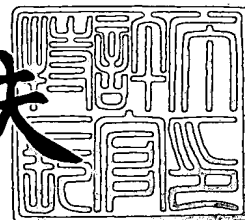
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 5 3 3 1 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 3 3 1 8 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    3 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 250991

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/08

【発明の名称】 反射鏡及びそれを用いた光学機器

【請求項の数】 1

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 沢村 光治

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 辰巳 俊平

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

    【識別番号】 100086818

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高梨 幸雄

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009623

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射鏡及びそれを用いた光学機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 樹脂基板上に該樹脂基板側から順に、下引き層、反射層、保護層を設けてなる反射鏡において、該反射層は A g 膜、該下引き層と保護層は、共に 1 層以上の T i O<sub>2</sub> 膜と 1 層以上の A l<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 膜とで形成されており、該下引き層の該樹脂基板に接する膜は T i O<sub>2</sub> 膜であることを特徴とする反射鏡。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は反射鏡及びそれを用いた光学機器に関し、たとえば可視域（波長 4 0 0 ～ 7 0 0 n m）における所定の波長帯に対して安定して耐久性が良く、高い反射率が得られるテレビカメラ、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の光学系において用いられる光学部材に適用するときに好適なものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、反射鏡としては A l 膜を用いた例が多く知られているが、近年、広い可視域の波長範囲で高い反射率が得られる銀膜を、樹脂基板に蒸着した銀反射鏡が知られている。

【 0 0 0 3 】

反射膜としての銀膜は、高い反射率が得られるが、外気に晒されると腐食し、反射率が低下する等、耐環境性に弱い。

【 0 0 0 4 】

この為、銀膜を用いた反射鏡は、環境に対する耐久性を高める為に銀層を包み込む保護膜を施す等の手段が必要となっている。

【 0 0 0 5 】

銀膜の下引き層（基板と銀膜との間に設ける膜）又は保護膜に硫化物を用いた反射鏡が知られている（例えば特許文献 1、2）。

【 0 0 0 6 】

又銀膜の下引き層又は保護膜に金層膜を用いた反射鏡が知られている（例えば特許文献 3 ～ 5）。

#### 【 0 0 0 7 】

この他銀膜に他材料（例えば、P d，A l，A u）を添加した反射鏡も知られている。

##### 【特許文献 1】

特開平 0 5 - 1 2 7 0 0 5 号公報

##### 【特許文献 2】

特開平 0 6 - 3 1 3 8 0 3 号公報

##### 【特許文献 3】

特公平 0 7 - 0 0 5 3 0 9 号公報

##### 【特許文献 4】

特開平 0 8 - 3 2 7 8 0 9 号公報

##### 【特許文献 5】

特開 2 0 0 1 - 7 4 9 2 2 号公報

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述した各公報で提案されている反射鏡は、ガラス基板に換えて樹脂基板を用い、A l 膜に換えて A g 膜を用いたときに生じる耐久性や、信頼性（膜ハクリ、クモリ等）の低下を改善する方法がとられている。

#### 【 0 0 0 9 】

前述した各公報で提案されている反射鏡は、耐久性や信頼性の改善は認められるが、成膜後の初期反射率が不安定になる傾向があった。又、テープによる密着テストや温度 8 0 度、1 0 0 時間の高温テストや温度 6 0 度、湿度 9 0 % で 1 0 0 0 時間の環境テスト等の信頼性試験の結果、膜ハクリ、クモリ等が生ずる場合があった。

#### 【 0 0 1 0 】

本発明は、樹脂基板を用い、そこに反射膜として銀膜を施すとき下引き層や保護膜を適切に施すことにより高い耐久性と信頼性が容易に得られる反射鏡及びそ

れを有する光学機器の提供を目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の反射鏡は樹脂基板上に該樹脂基板側から順に、下引き層、反射層、保護層を設けてなる反射鏡において、該反射層はAg膜、該下引き層と保護層は、共に1層以上のTiO<sub>2</sub>膜と1層以上のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜とで形成されており、該下引き層の該樹脂基板に接する膜はTiO<sub>2</sub>膜であることを特徴としている。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明の反射鏡（銀反射鏡）の実施形態の要部断面概略図である。本実施形態の反射鏡は樹脂基板10上に順次、下引き層20、銀層30、保護層40を設けている。

#### 【0013】

具体的には、樹脂基板10上に3つの層21、22、23からなる下引き層20を設け、次いで反射層（銀層）30、更に2つの層41、42からなる保護層40を設けた構成より成っている。

#### 【0014】

尚、下引き層20と保護層40の層数は図1に示す以外、以下に示す条件を満足すればいくつであっても良い。

#### 【0015】

下引き層20と保護層40は共に少なくとも1層のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜を含む構成としている。これは、検討の結果、銀層30の耐久の信頼性を改善する為には、銀層30の両側（上下側）に、透湿率が低く、基板10からの脱ガス成分に対する遮蔽効果の高い膜を設けることが有効であることを見出したことによる。

#### 【0016】

保護層40がTiO<sub>2</sub>膜とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の交互層で形成される構成としている。これは、表面反射鏡の場合には高反射率を得るだけでなく、反射鏡の信頼性を改善するにはTiO<sub>2</sub>膜とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の組み合わせが最適であることを見出したことによる。



## 【0017】

下引き層 20 が  $TiO_2$  膜と  $Al_2O_3$  膜の交互層で形成される構成としている。これは、裏面反射鏡の場合には高反射率を得るだけでなく、反射鏡の信頼性、特に銀層 30 と下引き層 20 間の密着力、又は銀層 30 と保護層 40 間の密着力を改善するには、銀層 30 の両側の交互層が同一材料、略同一構成、であることが有効である事を見出したことによる。

## 【0018】

下引き層 20 の樹脂基板 10 に接する膜 21 が  $TiO_2$  膜で形成される構成としている。これは、反射鏡の信頼性、特に樹脂基板 10 と下引き層 20 間の密着力を改善するには、 $TiO_2$  膜が有効である事を見出したことによる。

## 【0019】

下引き層 20 の銀層 30 に接する膜 23 が  $TiO_2$  膜で形成される構成としている。これは、反射鏡の信頼性、特に銀層 30 と下引き層 20 間の密着力を改善するには、 $TiO_2$  膜が有効である事を見出したことによる。

## 【0020】

次に各層の好ましい幾何学的膜厚（膜厚を  $d$ 、膜の屈折率を  $n$  とするときの光学的膜厚  $nd$  では無く、物理的膜厚）について説明する。

## 【0021】

下引き層 20 に含まれる  $Al_2O_3$  膜の幾何学的合計膜厚が  $10\text{ nm}$  以上  $100\text{ nm}$  以下としている。これは、銀層 30 の信頼性、特に吸湿、基板 10 からの脱ガス成分による銀層 30 のクモリを改善するための  $Al_2O_3$  膜の幾何学的合計膜厚としては、 $10\text{ nm}$  以上の厚さが無いと効果が無い事を見出したことによる。又温度  $60$  度、湿度  $90\%$  で  $1000\text{ H}$ （時間）の環境テストによる膜浮きを改善するための  $Al_2O_3$  膜の幾何学的合計膜厚としては、 $100\text{ nm}$  以下の厚さが好ましい事を見出したことによる。

## 【0022】

下引き層 20 の樹脂基板 10 に接する  $TiO_2$  膜 21 の膜厚が  $80\text{ nm}$  以下で形成される構成としている。これは、温度  $60$  度、湿度  $90\%$  で  $1000\text{ H}$ （時間）の環境テストによる膜浮きを改善するための  $TiO_2$  膜の幾何学的膜厚とし

ては、80 nm以下の厚さが好ましいことを見出したことによる。

### 【0023】

尚、本実施形態においてはTiO<sub>2</sub>膜とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の交互層で形成される保護層40上に、幾何学的膜厚が1～20 nm以下のSiO<sub>x</sub>（1<x<2）からなる第2の保護層を設けても良い。これによれば反射鏡の信頼性、特に表面の耐擦傷性の改善に有効である。

### 【0024】

次に本発明の各実施形態の具体的な膜構成について説明する。

### 【0025】

#### （実施形態1）

樹脂基板10として不透明ポリカーボネート基板（黑色成分を含む）を用い、真空蒸着法により銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板10側から順に、下引き層20としてTiO<sub>2</sub>膜（屈折率～2.15）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜（屈折率～1.6）、反射膜30としてAg膜、保護層40としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜の5層構成である。

### 【0026】

保護層40の幾何学的膜厚は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～55 nm、TiO<sub>2</sub>膜が～60 nmであり、下引き層20の各材料の幾何学的膜厚も略同様とした。成膜時の基板加熱は無加熱とし、蒸発手段としては全て電子銃を用いた。この銀表面反射鏡の初期反射率は97%以上（550 nmの波長）で良好であった。

### 【0027】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる成膜後の初期密着テスト、及び温度80度、100時間の高温放置テスト、温度60度、湿度90%で1000 H（時間）の環境テストを行った。結果を表1に示す。密着、外観とも実用上全く問題なかった。尚、表1において、○印又は◎印は実用上問題のないことを示し、●は問題があることを表している。

### 【0028】

#### （実施形態2）

実施形態1と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板10側か

ら順に、下引き層 20 として  $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、反射膜 30 として Ag 膜、保護層 40 として  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の順に 6 層構成である。膜構成の模式図は図 1 と同様である。保護層 40 の幾何学的膜厚は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 55 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$  であり、下引き層 20 の各材料の幾何学的膜厚も略同様とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 97% 以上 ( $550 \text{ nm}$  の波長) で良好であった。

#### 【0029】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90% で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。密着、外観とも良好であった。

#### 【0030】

(実施形態 3)

実施形態 1 と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板側 10 から順に、下引き層 20 として  $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、反射膜 30 として Ag 膜、保護層 40 として  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の 9 層構成である。保護層 40 の幾何学的膜厚は、銀層 30 側から順に、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 95 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 40 \text{ nm}$  であり、下引き層 20 の各材料の幾何学的膜厚は、基板 10 側から順に、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 40 \text{ nm}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 50 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 50 \text{ nm}$  であり、銀層 30 を挟んで略同様の構成とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 98% 以上 ( $550 \text{ nm}$  の波長) で良好であった。

#### 【0031】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60、湿度 90% 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。環境テストの結果、目視では判別できない微少な膜浮きが発生したが、密着、外観とも実用上全く問題なかった。

## 【0032】

## (実施形態4)

実施形態1と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板10側から順に、下引き層20としてTiO<sub>2</sub>膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、反射膜30としてAg膜、保護層40として、TiO<sub>2</sub>膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、の11層構成である。保護層40の幾何学的膜厚は、銀層側から順に、TiO<sub>2</sub>膜が～95nm、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～85nm、TiO<sub>2</sub>膜が～60nm、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～55nm、TiO<sub>2</sub>膜が～20nmであり、下引き層20の各材料の幾何学的膜厚は、基板側10から順に、TiO<sub>2</sub>膜が～40nm、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～10nm、TiO<sub>2</sub>膜が～60nm、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～10nm、TiO<sub>2</sub>膜が～95nmであり、銀層30を挟んで対称に略同様とした。下引き層20の各材料の幾何学的膜厚も銀層30を挟んで略同様の構成とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は97%以上(550nmの波長)で良好であった。

## 【0033】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度80度、100時間の高温放置テスト、温度60度、湿度90%、1000H(時間)の環境テストを行った。結果を表1に示す。密着、外観とも良好であった。

## 【0034】

## (実施形態5)

実施形態1と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板側10から下引き層20としてTiO<sub>2</sub>膜、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、反射膜30としてAg膜、保護層40としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜、SiO<sub>x</sub>膜(1<x<2)の7層構成である。保護層40の幾何学的膜厚は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が～55nm、TiO<sub>2</sub>膜が～55nm、SiO<sub>x</sub>膜が～10nmであり、下引き層20の各材料の幾何学的膜厚も略同様とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は97%以上(550nmの波長)で良好であった。

## 【0035】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90 % で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。密着、外観とも良好であった。又、シルボン紙による擦りテストの結果では、実施形態 2 に対して改善が見られた。

#### 【0036】

##### (実施形態 6)

実施形態 1 と同様にして、銀裏面反射鏡を作成した。但し、樹脂基板 10 として透明ポリカーボネート基板を用いた。膜構成は、基板 10 側から順に、下引き層 20 として  $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、反射膜 30 として Ag 膜、保護層 40 として、 $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の 7 層構成である。下引き層 20 の幾何学的膜厚は、樹脂基板 10 側から  $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 80 \text{ nm}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 80 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 105 \text{ nm}$  であり、保護層 40 の各材料の幾何学的膜厚も銀層を対称に略同様とした。この銀裏面反射鏡の初期反射率は 97 % 以上 (550 nm の波長) で良好であった。

#### 【0037】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90 % で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。環境テストの結果、目視では判別できない微少な膜浮きが発生したが、密着、外観とも実用上全く問題なかった。

#### 【0038】

##### (実施形態 7)

実施形態 2 と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板 10 側から順に、下引き層 20 として  $\text{TiO}_2$  膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、反射膜 30 として Ag 膜、保護層 40 として  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の 6 層構成である。保護層 40 の幾何学的膜厚は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 55 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$  であり、下引き層 20 の各材料の幾何学的膜厚は、基板 10 側から順に、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 10 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$  であり、銀

層 30 を挟んで略同様の構成とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 97% 以上 (550 nm の波長) で良好であった。

#### 【0039】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90% で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。高温放置テストの結果、目視では判別できない軽微なクモリが発生したが、密着、外観とも実用上全く問題なかった。

#### 【0040】

(実施形態 8)

実施形態 1 と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板 10 側から順に、下引き層 20 として  $TiO_2$  膜、 $Al_2O_3$  膜、 $TiO_2$  膜、反射膜 30 として Ag 膜、保護層 40 として  $Al_2O_3$  膜、 $TiO_2$  膜の順に 6 層構成である。保護層 40 の幾何学的膜厚は、 $Al_2O_3$  膜が  $\sim 55$  nm、 $TiO_2$  膜が  $\sim 60$  nm であり、下引き層 20 の各材料の幾何学的膜厚は、基板側 10 から順に、 $TiO_2$  膜が  $\sim 60$  nm、 $Al_2O_3$  膜が  $\sim 100$  nm、 $TiO_2$  膜が  $\sim 60$  nm であり、銀層 30 を挟んで略同様の構成とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 97% 以上 (550 nm の波長) で良好であった。

#### 【0041】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び温度 80、度 100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90% で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。環境テストの結果、目視では判別できない微少な浮きが発生したが、密着、外観とも実用上全く問題なかった。

#### 【0042】

次に本発明の実施形態との比較例を示す。

#### 【0043】

(比較例 1)

実施形態 1 と同様にして、不透明ポリカーボネート樹脂基板 10 (黒色成分を

含む)を用い、真空蒸着法により銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板10側から下引き層20としてTiO<sub>2</sub>膜、反射膜30としてAg膜、保護層40としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜の順に4層構成である。

#### 【0044】

保護層40の幾何学的膜厚は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が~55nm、TiO<sub>2</sub>膜が~60nmであり、下引き層20の幾何学的膜厚は~100nmとした。この銀表面反射鏡の初期反射率は97%以上(550nmの波長)で良好であった。

#### 【0045】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる成膜後の初期密着テスト、及び温度80度、100時間の高温放置テスト、温度60度、湿度90%で1000H(時間)の環境テストを行った。結果を表1に示す。密着は良好であったが、外観にクモリが発生し実用上不適であった。

#### 【0046】

(比較例2)

比較例1と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板10側から順に、下引き層20としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、反射膜30としてAg膜、保護層40としてAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜、TiO<sub>2</sub>膜の順に4層構成である。

#### 【0047】

保護層の幾何学的膜厚は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜が~55nm、TiO<sub>2</sub>膜が~60nmであり、下引き層20の幾何学的膜厚は~100nmとした。この銀表面反射鏡の初期反射率は97%以上(550nmの波長)で良好であった。

#### 【0048】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる成膜後の初期密着テスト、及び温度80度、100時間の高温放置テスト、温度60度、湿度90%で1000H(時間)の環境テストを行った。結果を表1に示す。外観については、クモリは発生しなかったが、環境テストの結果、目視で判別出来る浮きが発生した。又、密着に関しては、基板10とAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜間、又はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜と銀層30間でハクリが発生するものが有り実用上不適であった。

#### 【0049】

## (比較例 3)

比較例 1 と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板 10 側から順に、下引き層 20 として  $\text{SiO}_x$  ( $1 < x < 2$ ) 膜、 $\text{TiO}_2$  膜、反射膜 30 として  $\text{Ag}$  膜、保護層 40 として  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の順に 5 層構成である。

## 【0050】

保護層 40 の幾何学的膜厚は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 55 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$  であり、下引き層 20 の幾何学的膜厚は、基板 10 側から順に  $\sim 50 \text{ nm}$ 、 $\sim 100 \text{ nm}$  とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 97% 以上 ( $550 \text{ nm}$  の波長) で良好であった。

## 【0051】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる成膜後の初期密着テスト、及び温度 80 度、100 時間の高温放置テスト、温度 60 度、湿度 90% で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。外観にクモリが発生したこと、及び密着テストの結果基板と  $\text{SiO}_x$  膜間でハクリが発生するものがあることから、実用上不適であった。

## 【0052】

## (比較例 4)

比較例 1 と同様にして、銀表面反射鏡を作成した。膜構成は、基板 10 側から順に、下引き層 20 として、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜、反射膜 30 として  $\text{Ag}$  膜、保護層 40 として  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜の順に 5 層構成である。保護層 40 の幾何学的膜厚は、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜が  $\sim 55 \text{ nm}$ 、 $\text{TiO}_2$  膜が  $\sim 60 \text{ nm}$  であり、下引き層 20 の各材料の幾何学的膜厚については、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜、 $\text{TiO}_2$  膜とも略同様とした。この銀表面反射鏡の初期反射率は 97% 以上 ( $550 \text{ nm}$  の波長) で良好であった。

## 【0053】

信頼性を評価するのに、テープの引き剥がしによる初期密着テスト、及び 80 度、100 時間の高温放置テスト、60 度、90% で 1000 H (時間) の環境テストを行った。結果を表 1 に示す。密着テストの結果、基板と  $\text{Al}_2\text{O}_3$  膜間で



ハクリが発生するものが有る、又、環境テストの結果、目視で判別出来る浮きが発生したことから、実用上不適であった。

【0054】

【表1】

検討例	表1		外観	
	密着 テープテスト		80度100時間 放置テスト	60度90%1000H 環境テスト
実施例1	○ 極少数ハクリ発生	○	○	○
実施例2	○	○	○	○
実施例3	○ 極少数ハクリ発生	○	○	○ 微少浮き発生
実施例4	○	○	○	○
実施例5	○	○	○	○ 微少浮き発生
実施例6	○	○	○	○
実施例7	○	○	○ 極軽微クモリ	○ 微少浮き発生
実施例8	○	○	○	○
比較例1	○	○	○ クモリ	○ 浮き発生
比較例2	● ハクリ発生	○	○	○
比較例3	● ハクリ発生	○	○ クモリ	○
比較例4	● ハクリ発生	○	○	○ 浮き発生

【0055】

以上の構成を有する反射鏡をテレビカメラ、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の光学系において用いられる光学部材に適用すれば、良好なる光学特性が容易に得られる。

以下、本発明の、各種態様を示す。

【0056】

<態様1> 樹脂基板上に該樹脂基板側から順に、下引き層、反射層、保護層を設けてなる反射鏡において、該反射層はA g膜、該下引き層と保護層は、共に1層以上のT i O<sub>2</sub>膜と1層以上のA l<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜とで形成されており、該下引き層の該樹脂基板に接する膜はT i O<sub>2</sub>膜であることを特徴とする反射鏡。

【0057】

<態様2> 前記下引き層と保護層は、共にT i O<sub>2</sub>膜とA l<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の交互層で形成されていることを特徴とする態様1の反射鏡。

【0058】

<態様3> 前記下引き層の前記反射層に接する膜はT i O<sub>2</sub>膜であることを特徴とする請求項1又は2に記載の反射鏡。

## 【0059】

<態様4> 前記下引き層に含まれる $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜の幾何学的合計膜厚が10nm以上であることを特徴とする態様1～3のいずれか1態様に記載の反射鏡。

## 【0060】

<態様5> 前記下引き層に含まれる $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜の幾何学的合計膜厚が100nm以下であることを特徴とする態様4に記載の反射鏡。

## 【0061】

<態様6> 前記下引き層の前記樹脂基板に接する $\text{TiO}_2$ 膜の幾何学的膜厚が80nm以下であることを特徴とする態様5に記載の反射鏡。

## 【0062】

<態様7> 前記保護層は更に、幾何学的膜厚が1～20nmの $\text{SiO}_x$  ( $1 < x < 2$ ) からなる保護層を有することを特徴とする態様1～6のいずれか1態様に記載の銀反射鏡。

## 【0063】

<態様8> 前記下引き層は、前記樹脂基板側から順に、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜の2層又は、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の3層又は、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜の4層又は、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の5層  
より成ることを特徴とする態様1に記載の反射鏡。

## 【0064】

<態様9> 前記保護層は、前記反射層側から順に、  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の2層又は、  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の4層又は、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の3層又は、  
 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜の5層又は、  
 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜、 $\text{TiO}_2$ 膜、 $\text{SiO}_x$ 膜 ( $1 < x < 2$ ) の3層  
より成ることを特徴とする態様1又は7の反射鏡。

## 【0065】

＜態様 1 0＞ 態様 1 から 9 のいずれか 1 態様の反射鏡を有することを特徴とする光学部材。

【0 0 6 6】

＜態様 1 1＞ 態様 1 0 の光学部材を有することを特徴とする光学機器。

【0 0 6 7】

【発明の効果】

本発明によれば樹脂基板を用い、そこに反射層として銀膜を施すとき高い耐久性と信頼性が容易に得られる反射鏡及びそれを有する光学機器を達成することができる。

【0 0 6 8】

特に本発明によれば、樹脂基板を用いても反射特性、信頼性に優れた銀反射鏡を製作することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態の膜構成模式図

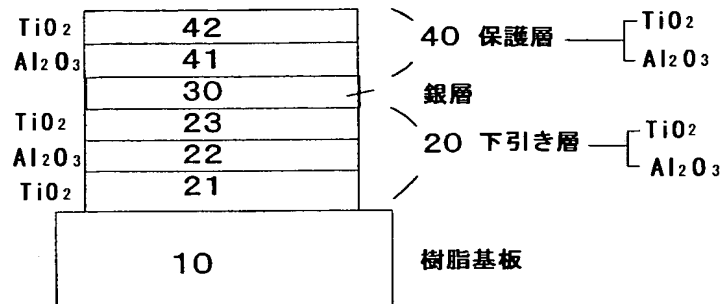
【符号の説明】

- 1 0 樹脂基板
- 2 0 下引き層
- 3 0 銀層
- 4 0 保護層

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い耐久性と信頼性が容易に得られる反射鏡及びそれを有する光学機器を得ること。

【解決手段】 樹脂基板上に該樹脂基板側から順に、下引き層、反射層、保護層を設けてなる反射鏡において、該反射層はA g 膜、該下引き層と保護層は、共に1層以上のT i O<sub>2</sub>膜と1層以上のA l<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜とで形成されており、該下引き層の該樹脂基板に接する膜はT i O<sub>2</sub>膜であることを特徴とする反射鏡。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 3 3 1 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社